
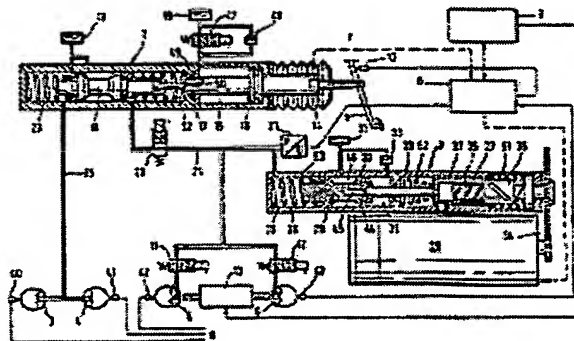


BRAKE SYSTEM WITH ANTI-LOCKING PROTECTION FOR ELECTRICALLY POWERED VEHICLES

Patent number: WO9505299
Publication date: 1995-02-23
Inventor: FEIGEL HANS-JOERG (DE); NEUMANN ULRICH (DE); SCHIEL LOTHAR (DE)
Applicant: TEVES GMBH ALFRED (DE); FEIGEL HANS JOERG (DE); NEUMANN ULRICH (DE); SCHIEL LOTHAR (DE)
Classification:
- **international:** B60T8/00; B60T13/58; B60L7/24
- **european:** B60L7/26; B60T8/00; B60T8/26D; B60T8/32D14; B60T8/40C; B60T8/40J; B60T8/42A6; B60T8/48B4D; B60T8/94; B60T8/96; B60T13/58C1; B60T13/68C; B60T13/74B
Application number: WO1994EP02416 19940722
Priority number(s): DE19934327206 19930813

Also published as: DE4327206 (A1)**Cited documents:** WO8903332
EP0361708
EP0292648
DE4124496
EP0448031
more >>**Abstract of WO9505299**

Proposed is an electric-vehicle brake system with a hydraulic pressure generator. In order to increase the braking force produced by the electric propulsion motor, the brake system uses hydraulically operated friction brakes which are connected to an electrically controlled auxiliary pressure supply. Interaction between the motor and the brakes is controlled by an electronic control unit. The aim of the invention is to increase the reliability of the brake system by enabling the hydraulic pressure in the brakes on the driven axle to be built up in the event of failure of the electronic control unit of the whole or the vehicle's electric system. This is achieved by fitting a line (24), which can be closed off, between the pressure generator (2) and the brakes (5, 6) on the driven axle.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide



PCT
WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro
INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation⁶:
B60T 8/00, 13/58, B60L 7/24

A1

(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 95/05299

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum: 23. Februar 1995 (23.02.95)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP94/02416

(22) Internationales Anmeldedatum: 22. Juli 1994 (22.07.94)

(30) Prioritätsdaten:
P 43 27 206.1 13. August 1993 (13.08.93) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): IIT AUTOMOTIVE EUROPE GMBH [DE/DE]; Guerickestrasse 7, D-60488 Frankfurt am Main (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): FEIGEL, Hans-Jörg [DE/DE]; Ahornring 66, D-61191 Rosbach (DE). NEUMANN, Ulrich [DE/DE]; Ringstrasse 76, D-64380 Rossdorf (DE). SCHIEL, Lothar [DE/DE]; An der Tann 16, D-65719 Hofheim (DE).

(74) Gemeinsamer Vertreter: IIT AUTOMOTIVE EUROPE GMBH; Guerickestrasse 7, D-60488 Frankfurt am Main (DE).

(81) Bestimmungsstaaten: US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

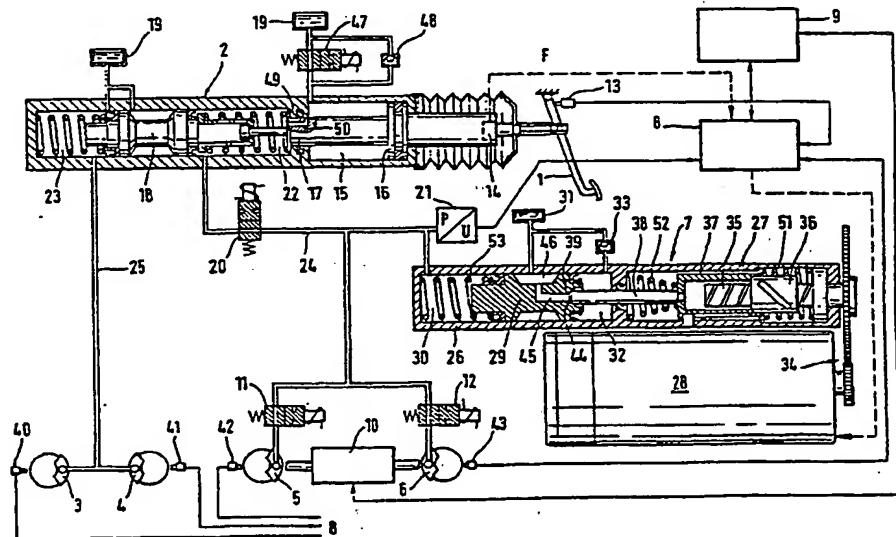
Veröffentlicht
Mit internationalem Recherchenbericht.

(54) Title: BRAKE SYSTEM WITH ANTI-LOCKING PROTECTION FOR ELECTRICALLY POWERED VEHICLES

(54) Bezeichnung: BLOCKIERGESCHÜTZTE BREMSANLAGE FÜR KRAFTFAHRZEUGE MIT ELEKTRISCHEM ANTRIEB

(57) Abstract

Proposed is an electric-vehicle brake system with a hydraulic pressure generator. In order to increase the braking force produced by the electric propulsion motor, the brake system uses hydraulically operated friction brakes which are connected to an electrically controlled auxiliary pressure supply. Interaction between the motor and the brakes is controlled by an electronic control unit. The aim of the invention is to increase the reliability of the brake system by enabling the hydraulic pressure in the brakes on the driven axle to be built up in the event of failure of the electronic control unit of the whole or the vehicle's electric system. This is achieved by fitting a line (24), which can be closed off, between the pressure generator (2) and the brakes (5, 6) on the driven axle.



(57) Zusammenfassung

Es wird eine Bremsanlage für Kraftfahrzeuge mit elektrischem Antrieb mit einem hydraulischen Druckgeber vorgeschlagen, die zur Erhöhung der vom elektrischen Antriebsmotor aufgetragenen Bremswirkung hydraulische Reibungsbremsen benutzt, die an eine elektrisch ansteuerbare Hilfsdruckquelle angeschlossen sind. Die Zusammenwirkung des elektrischen Antriebsmotors mit den hydraulischen Reibungsbremsen wird von einem elektronischen Regler gesteuert. Um die Betriebssicherheit der Bremsanlage zu erhöhen, in dem bei einem Ausfall des elektronischen Reglers bzw. der gesamten Kraftfahrzeugelektrik ein hydraulischer Druckaufbau in den der angetriebenen Achse zugeordneten Reibungsbremsen ermöglicht wird, wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, daß zwischen dem Druckgeber (2) und dem der angetriebenen Achse zugeordneten Reibungsbremsen (5, 6) eine absperzbare hydraulische Verbindung (24) vorgesehen ist.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

| | | | | | |
|----|--------------------------------|----|-----------------------------------|----|--------------------------------|
| AT | Österreich | GA | Gabon | MR | Mauretanien |
| AU | Australien | GB | Vereinigtes Königreich | MW | Malawi |
| BB | Barbados | GE | Georgien | NE | Niger |
| BE | Belgien | GN | Guinea | NL | Niederlande |
| BF | Burkina Faso | GR | Griechenland | NO | Norwegen |
| BG | Bulgarien | HU | Ungarn | NZ | Neuseeland |
| BJ | Benin | IE | Irland | PL | Polen |
| BR | Brasilien | IT | Italien | PT | Portugal |
| BY | Belarus | JP | Japan | RO | Rumänien |
| CA | Kanada | KE | Kenya | RU | Russische Föderation |
| CF | Zentrale Afrikanische Republik | KG | Kirgisistan | SD | Sudan |
| CG | Kongo | KP | Demokratische Volksrepublik Korea | SE | Schweden |
| CH | Schweiz | KR | Republik Korea | SI | Slowenien |
| CI | Côte d'Ivoire | KZ | Kasachstan | SK | Slowakei |
| CM | Kamerun | LI | Liechtenstein | SN | Senegal |
| CN | China | LK | Sri Lanka | TD | Tschad |
| CS | Tschechoslowakei | LU | Luxemburg | TG | Togo |
| CZ | Tschechische Republik | LV | Lettland | TJ | Tadschikistan |
| DE | Deutschland | MC | Monaco | TT | Trinidad und Tobago |
| DK | Dänemark | MD | Republik Moldau | UA | Ukraine |
| ES | Spanien | MG | Madagaskar | US | Vereinigte Staaten von Amerika |
| FI | Finnland | ML | Mali | UZ | Usbekistan |
| FR | Frankreich | MN | Mongolei | VN | Vietnam |

Blockiergeschützte Bremsanlage für Kraftfahrzeuge mit elektrischem Antrieb

Die Erfindung betrifft eine blockiergeschützte Bremsanlage für Kraftfahrzeuge mit elektrischem Antrieb und einer angetriebenen und einer nicht angetriebenen Achse, bestehend aus:

- a) einem mittels eines Bremspedals betätigbaren Druckgeber, an den sowohl auf die angetriebene als auch auf die nicht angetriebene Achse wirkende Reibungsbremsen angeschlossen sind;
- b) einer hydraulischen Hilfsdruckquelle, an die die auf die angetriebene Achse wirkenden Reibungsbremsen über elektrisch umschaltbare Trennventile angeschlossen sind und die durch einen elektrisch betätigbaren Hydraulikzylinder gebildet ist;

- 2 -

- c) einem elektro-regenerativen Bremssystem, das den elektrischen Antriebsmotor des Kraftfahrzeuges zur Abbremsung und Energierückgewinnung nutzt;

sowie

- d) einem elektronischen Regler, der Informationen über den Betätigungszustand des Druckgebers, den durch die Betätigung hervorgerufenen Bremsdruck und die Fahrzeuggeschwindigkeit erhält und zur Steuerung sowohl des Antriebsmotors als auch der auf die angetriebene Achse wirkenden Reibungsbremsen auswertet.

Eine derartige Bremsanlage ist z. B. aus der DE-41 24 496 A1 bekannt. Bei der vorbekannten Bremsanlage ist ein einkreisiger, pedalletätigter Hauptzylinder vorgesehen, an den die der nicht angetriebenen Achse zugeordneten Reibungsbremsen unmittelbar und die der angetriebenen Achse zugeordneten Reibungsbremsen unter Zwischenschaltung eines hydraulischen, stromlos geschlossenen (SG) 2/2-Wegeventils sowie je einer Druckregleinheit angeschlossen sind. Die der angetriebenen Achse zugeordneten Reibungsbremsen stehen außerdem mit einer hydraulischen Hilfsdruckquelle in Verbindung, während Drucksensoren vorgesehen sind, die die in den Reibungsbremsen angesteuerten Drücke erfassen. Außerdem ist zur Erkennung eines Fahrerverzögerungswunsches ein Pedalstellungsgeber vorgesehen.

Als nachteilig wird bei der vorbekannten Bremsanlage die Tatsache empfunden, daß bei einem Ausfall des elektronischen

- 3 -

Reglers bzw. der Fahrzeugelektrik kein hydraulischer Druck in den der angetriebenen Achse zugeordneten Reibungsbremsen aufgebaut werden kann. Ein weiterer Nachteil besteht darin, daß bei einem Ausfall des der nicht angetriebenen Achse zugeordneten Bremskreises der Fahrer verzögerungswunsch mit dem Drucksensor nicht erkannt werden kann. Als weniger vorteilhaft anzusehen ist auch die Gefahr einer unregelmäßigen Abbremsung der beiden angetriebenen Räder, die auf eine Druckungleichheit, verursacht z. B. durch eine bleibende Regelabweichung bei radindividueller Druckregelung oder durch eine Drift der Elektronik oder der Drucksensoren, beispielsweise aufgrund von Temperatureinflüssen, zurückzuführen ist. Schließlich kann auch die verhältnismäßig hohe Anzahl der verwendeten Sensoren als nachteilig empfunden werden, die weitere mögliche Fehlerquellen darstellen.

Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, die Betriebssicherheit der Bremsanlage der eingangs genannten Art zu erhöhen, indem bei einem Ausfall des elektronischen Reglers bzw. der gesamten Kraftfahrzeugelektrik ein hydraulischer Druckaufbau in den der angetriebenen Achse zugeordneten Reibungsbremsen ermöglicht wird. Gleichzeitig soll ein preisgünstig herstellbares ABS/ASR-System entwickelt werden, bei dem die Zahl der erforderlichen Sensoren sowie Ventile verringert werden kann.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß zwischen dem Druckgeber und den der angetriebenen Achse zugeordneten Reibungsbremsen eine absperrbare hydraulische Verbindung vorgesehen ist, die vorzugsweise mittels eines elektromagnetisch betätigbaren, stromlos offenen

- 4 -

2/2-Wegeventils absperrbar ist. Durch diese Maßnahme wird erreicht, daß bei einem Ausfall der Kraftfahrzeugelektrik bzw. -elektronik beide der angetriebenen Achse zugeordneten Reibungsbremsen, die nicht mehr elektrohydraulisch (brake-by-wire) betätigbar sind, direkt durch den Fahrer betätigt werden können. Dabei ist es sinnvoll, wenn der Druckgeber als ein zweikreisiger Hauptbremszylinder, vorzugsweise als Tandemhauptzylinder ausgeführt ist, an dessen ersten Druckraum die auf die angetriebene Achse wirkenden Reibungsbremsen und an dessen zweiten Druckraum die auf die nicht angetriebene Achse wirkenden Reibungsbremsen angeschlossen sind. Diese Maßnahme ermöglicht eine einkanalige Multiplex-Regelung des Bremsdruckes an der nicht angetriebenen Achse mittels der hydraulischen Hilfsdruckquelle.

Eine vorteilhafte Weiterbildung des Erfindungsgegenstandes besteht darin, daß dem Druckgeber eine hydraulische Kammer vorgeschaltet ist, die mit einem drucklosen Druckmittelvorratsbehälter verbunden und durch einen Sperrkolben begrenzt ist, der einerseits mit dem Bremspedal und andererseits mit einem den ersten Druckraum begrenzenden Sperrkolben in kraftübertragender Verbindung steht, wobei die Verbindung zwischen Kammer und Druckmittelvorratsbehälter mittels eines Absperrventils absperrbar ist. Das Absperrventil ist vorzugsweise als ein elektromagnetisch betätigbares 2/2-Wegeventil ausgebildet. Durch ein Absperrn der Kammer in einem ABS-Regelfall wird verhindert, daß eine weitere Erhöhung des im Hauptbremszylinder eingesteuerten Druckes durch eine Erhöhung der Betätigungskraft stattfinden kann. Außerdem wird dadurch das Bremspedal von der

- 5 -

Bremsanlage abgekoppelt, so daß keine Übertragung von in einem ABS-Regelfall auftretenden Schwingungen auf das Bremspedal möglich ist.

Eine besonders kompaktbauende Ausführung des Druckgebers wird bei einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung dadurch erreicht, daß die Kammer als Nachlaufraum des ersten Druckraumes dient und daß dem Absperrventil ein zur Kammer hin öffnendes Rückschlagventil parallelgeschaltet ist. Dabei ist es besonders vorteilhaft, wenn der den ersten Druckraum begrenzende Kolben als Tauchkolben ausgebildet und durch eine axiale Verlängerung des Sperrkolbens gebildet ist.

Zur Erkennung eines Fahrerverzögerungswunsches sieht eine weitere vorteilhafte Variante des Erfindungsgegenstandes vor, daß ein die auf das Bremspedal einwirkende Betätigungskraft erfassender Kraftsensor vorgesehen ist, dessen Ausgangssignal als Führungsgröße für die Ansteuerung der Hilfsdruckquelle dem elektronischen Regler zugeführt wird.

Um die Hilfsdruckquelle in einem ABS-Regelfall gleichzeitig als Druckmodulator verwenden zu können, sieht eine vorteilhafte Weiterbildung des Erfindungsgegenstandes vor, daß die Hilfsdruckquelle aus einem hydraulischen Hilfszylinder sowie einer elektromotorisch betätigbaren Antriebseinheit besteht. Die Antriebseinheit ist dabei vorzugsweise durch einen Spindel-Mutter-Trieb gebildet, dessen Mutter mittels einer Kraftübertragungshülse mit einem Betätigungselement verbunden ist, das in kraftübertragender Verbindung mit einem Hilfskolben des Hilfszylinders steht.

- 6 -

Eine weitere Verbesserung der Funktion der erfindungsgemäßen blockiergeschützten Bremsanlage wird bei einer weiteren Ausgestaltung des Erfindungsgegenstandes dadurch erreicht, daß der Hilfszylinder als Füllstufenzylinder mit druckgesteuerter Füllstufe ausgebildet ist, wobei der Hilfskolben als Stufenkolben ausgeführt ist und eine zylindrische Bohrung aufweist, in der ein Betätigungskolben geführt ist, der ein Zentralventil betätigt, das in einer Verbindung zwischen dem Druckraum des Hilfszylinders und der Füllstufe angeordnet ist.

Um die thermische und elektrische bzw. energetische Beanspruchung des die Antriebseinheit betätigenden Elektromotors möglichst gering zu halten, sieht eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung des Erfindungsgegenstandes vor, daß der Hilfskolben einen hydraulischen absperribaren Raum begrenzt, der über eine Ventilanordnung mit einem drucklosen Druckmittelvorratsbehälter verbindbar ist. Der Raum ist dabei vorzugsweise über ein zum Druckraum hin Öffnendes Rückschlagventil mit dem Druckmittelvorratsbehälter verbunden. Durch das Absperren des erwähnten Druckraumes entsteht eine Haltekraft, die der Kraft einer den Hilfskolben entgegen der Betätigungsrichtung beaufschlagenden Rückstellfeder entgegenwirkt, so daß die von der Rückstellfeder aufgebrachte Kraft auf die Antriebseinheit nicht übertragen werden kann. Die Ventilanordnung kann beispielsweise durch ein elektrisch ansteuerbares Absperrventil gebildet sein.

Bei einer besonders vorteilhaften Weiterbildung des Erfindungsgegenstandes ist die Ventilanordnung jedoch durch

- 7 -

einen am Hilfskolben ausgebildeten Dichtsitz sowie das als Ventilschließkörper ausgebildete Ende des Betätigungselementes gebildet, wobei die Verbindung zwischen Druckraum und Druckmittelvorratsbehälter mittels eines im Hilfskolben ausgebildeten Kanals über den Nachlaufraum des Druckraumes erfolgt.

Um schließlich den durch die Hilfsdruckquelle aufgebrauchten Druck zu überwachen, ist ein Drucksensor vorgesehen, der den im Druckraum des Hilfszylinders eingesteuerten Druck erfaßt und dessen Ausgangssignal dem elektronischen Regler zugeführt wird.

Die Erfindung wird in der nachfolgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf die beiliegende Zeichnung näher erläutert. In der Zeichnung zeigt:

- Fig. 1 ein Schaltbild der erfindungsgemäßen Bremsanlage und
Fig. 2 die erfindungsgemäße Bremsanlage nach Fig. 1, jedoch mit einer modifizierten Hilfsdruckquelle.

Die in der Zeichnung dargestellte Bremsanlage nach der Erfindung ist für ein Fahrzeug mit Vorderradantrieb vorgesehen. Sie besteht aus einem, mittels eines Bremspedals 1 betätigbaren, zweikreisigen Druckgeber bzw. Tandemhauptzylinder 2, der zwei durch zwei Kolben 17, 18 begrenzte, voneinander getrennte Druckräume 22, 23 aufweist. Der erste Druckraum 22 des Tandemhauptzylinders 2 steht mittels einer absperrbaren hydraulischen Leitung 24 in Verbindung mit einer hydraulischen Hilfsdruckquelle 7, an die der Vorderachse zugeordnete hydraulische Reibungsbremsen 5, 6

- 8 -

angeschlossen sind. Die Räder der Vorderachse werden durch einen elektrischen Antriebsmotor 10 angetrieben, der im Generatorbetrieb ein Bremsmoment erzeugen kann. An den zweiten Druckraum 23 über eine zweite hydraulische Leitung 25 angeschlossene hydraulische Reibungsbremsen 3, 4 sind dabei den Rädern der nicht angetriebenen Fahrzeugachse, gegebenenfalls der Hinterachse, zugeordnet. Die Verbindung zwischen den hydraulischen Reibungsbremsen 5, 6 und der Hilfsdruckquelle 7 erfolgt über elektrisch umschaltbare Trennventile 11, 12, deren Aufgabe im nachfolgenden Text näher erläutert wird. Die erfindungsgemäße Bremsanlage stellt somit ein Verbundbremssystem dar, das ein rekuperatives und reibungsbehaftetes Bremsen ermöglicht. Für diesen Zweck ist der elektrische Antriebsmotor 10 an ein elektronisches Steuergerät 9 angeschlossen, dem Steuersignale eines elektronischen Reglers 8 zugeführt werden, der gemäß eines Fahrerverzögerungswunsches die Zusammenwirkung der hydraulischen Reibungsbremsen 5, 6 mit dem elektrischen Antriebsmotor 10 in Abhängigkeit von Ausgangssignalen eines vom Bremspedal 1 betätigbaren Bremslichtschalters 13 sowie eines Kraftsensors 14 steuert, der die dem Fahrerverzögerungswunsch entsprechende Betätigungskraft erfaßt. In die hydraulische Leitung 24 ist ein elektrisch umschaltbares hydraulisches Sperrventil 20 eingefügt, das ein Absperren des ersten Druckraumes 22 bzw. eine Trennung der Reibungsbremsen 5, 6 sowie der Hilfsdruckquelle 7 vom Tandemhauptzylinder 2 ermöglicht.

Außerdem sind den einzelnen Rädern Radsensoren 40, 41, 42, 43 zugeordnet, deren der Fahrzeuggeschwindigkeit entsprechende Ausgangssignale dem elektronischen Regler 8 als Eingangsgrößen zugeführt werden.

- 9 -

Wie der Zeichnung weiter zu entnehmen ist, ist dem ersten Druckraum 22 des Tandemhauptzylinders 2 eine hydraulische Kammer 15 vorgeschaltet, die im Gehäuse des Tandemhauptzylinders 2 einerseits durch eine Trennwand 49 und andererseits durch einen hydraulischen Sperrkolben 16 begrenzt ist, der in kraftübertragender Verbindung mit dem Bremspedal 1 steht. Die hydraulische Kammer 15 ist über eine Parallelschaltung von zwei Ventilen 47, 48 mit einem dem Tandemhauptzylinder 2 zugeordneten Druckmittelvorratsbehälter 19 verbunden, wobei das erstgenannte Ventil 47 als elektromagnetisch betätigbares hydraulisches 2/2-Wegeventil (Absperrventil) und das zweite Ventil 48 als Rückschlagventil ausgeführt sind. Außerdem dient die hydraulische Kammer 15 als Nachlaufraum für den ersten Druckraum 22 des Tandemhauptzylinders 2, mit dem sie über einen im Kolben 17 ausgebildeten Kanal 50 verbindbar ist.

Die vorhin erwähnte Hilfsdruckquelle 7 besteht aus einem hydraulischen Hilfszylinder 26, einer dem Hilfszylinder 26 wirkungsmäßig vorgeschalteten Antriebseinheit 27 sowie einem mit der Antriebseinheit 27 über ein schematisch angedeutetes Getriebe 34 gekoppelten Elektromotor 28, dem Ansteuersignale des elektronischen Reglers 8 zugeführt werden. Die Antriebseinheit 27 besteht im wesentlichen aus einem Spindel-Mutter-Trieb 35, 36, dessen Spindel 35 vom Getriebe 34 angetrieben wird und die Mutter 36 mittels einer Kraftübertragungshülse 37 mit einem Betätigungselement 38 verbunden ist. Die Kraftübertragungshülse 37 ist mit einer ersten Druckfeder 51 in Eingriff bringbar, die in der Betätigungsrichtung des Hilfszylinders 26 wirkt. Eine zweite

- 10 -

Druckfeder 52 spannt die Kraftübertragungshülse 37 entgegen der Betätigungsrichtung vor. Das Betätigungselement 38 liegt in der Lösestellung an einem Hilfskolben 29 an, der im Hilfszylinder 26 einen Druckraum 30 begrenzt, an den die vorhin erwähnte Leitung 24 bzw. die hydraulischen Radbremsen 5, 6 sowie ein Drucksensor 21 angeschlossen sind. Für eine sichere Anlage des Hilfskolbens 29 am Betätigungselement 38 sorgt eine im Druckraum 30 angeordnete dritte Druckfeder 53.

An seinem dem Druckraum 30 abgewandten Ende begrenzt der Hilfskolben 29 einen hydraulischen Ringraum 32, der einerseits mit einem Nachlaufraum 46 des Druckraumes 30 verbindbar ist und andererseits über ein Rückschlagventil 33 mit einem weiteren Druckmittelbehälter 31 verbunden ist, mit dem auch der Nachlaufraum 46 in Verbindung steht. Die Verbindung zwischen Nachlaufraum 46 und Ringraum 32 erfolgt vorzugsweise über einen im Hilfskolben 29 ausgebildeten Kanal 45, der durch ein Ventil 39 absperrbar ist. Im dargestellten Beispiel ist das Ventil 39 durch einen am Hilfskolben 29 ausgebildeten Ventilsitz 44 gebildet, der mit dem als Ventilschließkörper ausgebildeten Ende des Betätigungselementes 38 zusammenwirkt. Es ist jedoch auch denkbar, daß Ventil 39 als ein elektrisch ansteuerbares Sperrventil auszubilden.

Bei der in Figur 2 dargestellten erfindungsgemäßen Bremsanlage findet eine Hilfsdruckquelle 7 Verwendung, deren Hilfszylinder 26 als Füllstufenzylinder mit druckgesteuerter Füllstufe 54 ausgeführt ist. Die Füllstufe 54 ist dabei durch einen Ringraum gebildet, der in einem Abschnitt größeren Durchmessers einer Stufenbohrung 58 des Hilfszylinders 26

- 11 -

durch eine Stufe des als Stufenkolben ausgebildeten Hilfskolbens 29 begrenzt ist. Der Hilfskolben 29 weist dabei vorzugsweise eine zylindrische Bohrung 55 auf, die einerseits über das vorhin erwähnte Ventil 39 mit dem absperrbaren Ringraum 32 und andererseits mit dem Nachlaufraum 46 in Verbindung steht. In der Bohrung 55 ist ein durch eine vierte Druckfeder 59 vorgespannter Betätigungskolben 56 geführt, an dem ein Ventilkörper 60 eines Zentralventils 57 unter Vorspannung einer Ventilsfeder 61 axial anliegt. Das Zentralventil 57 ist in einer hydraulischen Verbindung zwischen dem Druckraum 30 des Hauptzylinders 26 und dessen Füllstufe 54 angeordnet und dient der Unterbrechung dieser Verbindung in dem Augenblick, in dem der auf die Stirnfläche des Betätigungskolbens 56 wirkende Füllstufendruck die Kraft der Druckfeder 59 überwindet, so daß der Betätigungskolben 56 zurückfährt und die Ventilsfeder 61 den Ventilschließkörper 60 des Zentralventils 57 gegen einen am Hilfskolben 29 ausgebildeten, näher nicht bezeichneten Dichtsitz drückt, wodurch Druckraum 30 und Füllstufe 54 voneinander getrennt werden.

Wird nun ein Bremsvorgang durch Niederdrücken des Bremspedals 1 eingeleitet, bei dem beispielsweise nur 30 % der Gesamtbremswirkung benötigt werden, die alleine durch den elektrischen Antriebsmotor 10 aufgebracht werden können, so wird der Betätigungszustand des Bremspedals 1 vom Bremslichtschalter 13 erkannt und dem elektronischen Regler 8 mitgeteilt, dessen Steuersignale ein Umschalten des Sperrventils 20 und dadurch ein Absperren des ersten Druckraums 22 des Tandemhauptzylinders 2 bewirken. Durch den Kraftsensor 14 erfolgt eine zweite Meldung des

- 12 -

Fahrerverzögerungswunsches an den Regler 8, der mit der darin installierten Bremskraftverteilung das gewünschte Bremsmoment an der Vorderachse errechnet. Das errechnete Bremsmoment wird dem Steuergerät 9 zugeführt, das den elektrischen Antriebsmotor 10 in den Bremsmodus umschaltet, in dem er in der Lage ist, eine Abbremsung der angetriebenen Räder durchzuführen. Eine Abbremsung der nicht angetriebenen Räder erfolgt in konventioneller Art durch den Druckaufbau im zweiten Druckraum 23 des Tandemhauptzylinders 2 bzw. in den Reibungsbremsen 3, 4.

Zeigt der Kraftsensor 14 an, daß eine größere Bremswirkung als vom Antriebsmotor 10 erbracht wird, vom Fahrer gewünscht wird, so muß die fehlende Differenz zwischen dem gewünschten und dem vom Antriebsmotor 10 aufgebrauchten Bremsmoment (das über das Steuergerät 9 dem elektronischen Regler 8 zurückgemeldet wird), über Einregelung des entsprechenden hydraulischen Druckes an den Reibungsbremsen 5, 6 der Vorderachse eingestellt werden.

Dies geschieht durch Einschalten des Elektromotors 28 der Hilfsdruckquelle 7, das einen Druckaufbau im Druckraum 30 des Hilfszylinders 26 zur Folge hat. Dabei wird das Sperrventil 20 wieder umgeschaltet, so daß die hydraulischen Reibungsbremsen 5, 6 vom ersten Druckraum 22 des Tandemhauptzylinders 2 getrennt sind. Der im Druckraum 30 eingesteuerte hydraulische Druck wird vom Drucksensor 21 erfaßt und dem elektronischen Regler 8 gemeldet, durch dessen Steuersignale die Ansteuerung des Elektromotors 28 bzw. seine Stromzufuhr beeinflußt wird. Die in den zu den

- 13 -

Reibungsbremsen 5, 6 führenden Leistungsabschnitten eingefügten Trenn- bzw. Multiplexventile 11, 12 bleiben offen.

Ein Druckabbau erfolgt durch Zurückfahren des Hilfskolbens 29, unter Umständen durch aktive Drehrichtungsumkehr des Elektromotors 28. Durch die letztgenannte Maßnahme wird eine Erhöhung der Dynamik des Bremsvorganges erreicht. Eine Druckhaltephase wird erreicht, indem die Trenn- bzw. Multiplexventile 11, 12 in ihre Sperrstellung umgeschaltet werden.

Eine ABS-Regelung wird demnach dreikanalig (Vorderachse - zweikanalig, Hinterachse - einkanalig) im Multiplex-Regelmodus mit den Raddrehzahlsensoren 40, 41, 42, 43 durchgeführt, wobei die Bremsdruckmodulation an der Hinterachse nach dem "select-low"-Prinzip erfolgt.

Droht an der angetriebenen Vorderachse ein Rad zu blockieren, so wird vom elektronischen Regler 8 die Bremsmomentanforderung an den elektrischen Antriebsmotor 10 zurückgenommen und die ABS-Regelung von den Reibungsbremsen 5, 6 übernommen. Zu diesem Zweck wird die hydraulische Kammer 15 durch Umschalten des Absperrventils 47 abgesperrt. Eine radindividuelle Druckregelung wird durch Betätigung der Trenn- bzw. Multiplexventile 11, 12 bzw. ein Zurückfahren des Hilfskolbens 29 erreicht. Wird dagegen eine Blockierneigung an der nicht angetriebenen Hinterachse festgestellt, so wird das Sperrventil 20 geöffnet und die Trenn- bzw. Multiplexventile 11, 12 werden in ihre Sperrstellung geschaltet. Der in den hydraulischen Reibungsbremsen 3, 4 eingesteuerte Druck kann durch Zurückstellen des Schwimmkolbens 18 über die nun offene Verbindung 24 und Zurückstellen des Hilfskolbens 29 gesenkt werden.

- 14 -

Droht beim Antreiben des Fahrzeuges eines der angetriebenen Räder durchzudrehen, so wird das Absperrventil 20 geschlossen, um unter gleichzeitigem Einschalten der Hilfsdruckquelle 7 eine radindividuelle ASR-Regelung mittels der Multiplexventile 11, 12 mit den hydraulisch betätigten Reibungsbremsen 5, 6 durchzuführen. Droht auch das zweite Rad durchzudrehen, wird eine entsprechende Antriebsmomentreduzierung vom Steuergerät 9 angefordert.

Bei einem Ausfall der Elektronik/Elektrik gehen alle Ventile in den stromlosen Zustand. Dabei werden beide der angetriebenen Fahrzeugachse zugeordneten Reibungsbremsen 5, 6 über die stromlos offenen Ventile 11, 12, 20 mit dem Tandemhauptzylinder 2 verbunden, so daß die gesetzlich geforderten Bestimmungen bei Auswahl der Elektronik erfüllt werden.

Bei einem hydraulischen Ausfall eines Bremskreises kann immer mit dem zweiten Kreis die gesetzlich geforderte Bremswirkung erreicht werden. Bei Ausfall des der Hinterachse zugeordneten hydraulischen Kreises 25 ist durch Verwendung des Kraftsensors 14 sichergestellt, daß über die angetriebene Vorderachse die Bremswirkung "brake-by-wire" erreicht wird.

Bei einem hydraulischen Ausfall des der Vorderachse zugeordneten Bremskreises 24 kann der Fahrer über den der nicht angetriebenen Hinterachse zugeordneten Kreis 25 die Bremswirkung erreichen.

Bezugszeichenliste

1. Bremspedal
2. Tandemhauptzylinder
3. Reibungsbremse
4. Reibungsbremse
5. Reibungsbremse
6. Reibungsbremse
7. Hilfsdruckquelle
8. Regler
9. Steuergerät
10. Antriebsmotors
11. Trennventil
12. Trennventil
13. Bremslichtschalter
14. Kraftsensor
15. Kammer
16. Sperrkolben
17. Kolben
18. Kolben
19. Druckmittelvorratsbehälter
20. Sperrventil
21. Drucksensor
22. Druckraum
23. Druckraum
24. Leitung
25. Leitung
26. Hilfszylinder
27. Antrieb
28. Elektromotor

- 16 -

- 29. Hilfskolben
- 30. Druckraum
- 31. Vorratsbehälter
- 32. Sperraum
- 33. Rückschlagventil
- 34. Getriebe
- 35. Spindel
- 36. Mutter
- 37. Kraftübertragungshülse
- 38. Betätigungselement
- 39. Absperrventil
- 40. Radsensor
- 41. Radsensor
- 42. Radsensor
- 43. Radsensor
- 44. Ventilsitz
- 45. Kanal
- 46. Nachlaufraum
- 47. Absperrventil
- 48. Rückschlagventil
- 49. Trennwand
- 50. Kanal
- 51. Druckfeder
- 52. Druckfeder
- 53. Druckfeder
- 54. Füllstufe -
- 55. Bohrung
- 56. Betätigungskolben
- 57. Zentralventil
- 58. Stufenbohrung
- 59. Druckfeder
- 60. Ventilschließkörper
- 61. Ventilsfeder

Patentansprüche

1. Blockiergeschützte Bremsanlage für Kraftfahrzeuge mit elektrischem Antrieb und einer angetriebenen und einer nicht angetriebenen Achse, bestehend aus:
 - a) einem mittels eines Bremspedals betätigbaren Druckgeber, an den sowohl auf die angetriebene als auch auf die nicht angetriebene Achse wirkenden Reibungsbremsen angeschlossen sind;
 - b) einer hydraulischen Hilfsdruckquelle, an die die auf die angetriebene Achse wirkenden Reibungsbremsen über elektrische umschaltbare Trennventile angeschlossen sind und die durch einen elektrisch betätigbaren Hydraulikzylinder gebildet ist;
 - c) einem elektro-regenerativen Bremssystem, das den elektrischen Antriebsmotor des Kraftfahrzeuges zur Abbremsung und Energierückgewinnung nutzt;

sowie

- d) einem elektronischen Regler, der Informationen über den Betätigungszustand des Druckgebers, den durch die Betätigung hervorgerufenen Bremsdruck und die Fahrzeuggeschwindigkeit erhält und zur Steuerung sowohl des Antriebsmotors als auch der auf die angetriebene Achse wirkenden Reibungsbremsen auswertet, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß zwischen dem

- 18 -

Druckgeber (2) und den der angetriebenen Achse zugeordneten Reibungsbremsen (5, 6) eine absperrbare hydraulische Verbindung (24) vorgesehen ist.

2. Bremsanlage nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die Verbindung (24) mittels eines elektromagnetisch betätigbaren, stromlos offenen (SO) 2/2-Wegeventils (20) absperrbar ist.
3. Bremsanlage nach Anspruch 1 oder 2, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß der Druckgeber (2) als ein zweikreisiger Hauptbremszylinder ausgeführt ist, an dessen ersten Druckraum (22) die auf die angetriebene Achse wirkenden Reibungsbremsen (5, 6) und an dessen zweiten Druckraum (23) die auf die nicht angetriebene Achse wirkenden Reibungsbremsen (3, 4) angeschlossen sind.
4. Bremsanlage nach Anspruch 3, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß der Druckgeber (2) als Tandemhauptbremszylinder ausgeführt ist.
5. Bremsanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 4, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß dem Druckgeber (2) eine hydraulische Kammer (15) vorgeschaltet ist, die mit einem drucklosen Druckmittelvorratsbehälter (19) verbunden und durch einen Sperrkolben (16) begrenzt ist, der einerseits mit dem Bremspedal (1) und andererseits mit einem den ersten Druckraum (22) begrenzenden Kolben (17) in kraftübertragender Verbindung steht, wobei die Verbindung zwischen Kammer (15) und Druckmittelvorratsbehälter (19) mittels eines Absperrventils (47) absperrbar ist.

- 19 -

6. Bremsanlage nach Anspruch 5, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t, daß das Absperrventil (47)
als ein elektromagnetisch betätigbares 2/2-Wegeventil
ausgebildet ist.
7. Bremsanlage nach Anspruch 5 oder 6, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t, daß die Kammer (15) als
Nachlaufraum des ersten Druckraumes (22) dient und daß
dem Absperrventil (47) ein zur Kammer (15) hin öffnendes
Rückschlagventil (48) parallel geschaltet ist.
8. Bremsanlage nach einem der Ansprüche 3 bis 7,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß der
den ersten Druckraum (22) begrenzende Kolben (17) als
Tauchkolben ausgebildet und durch eine axiale
Verlängerung des Sperrkolbens (16) gebildet ist.
9. Bremsanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß ein
die auf das Bremspedal (1) einwirkende Betätigungskraft
erfassender Kraftsensor (14) vorgesehen ist, dessen
Ausgangssignal als Führungsgröße für die Ansteuerung der
Hilfsdruckquelle (7) dem elektronischen Regler (8)
zugeführt wird.
10. Bremsanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die
Hilfsdruckquelle (7) aus einem hydraulischen
Hilfszylinder (26) sowie einer elektromotorisch
betätigbaren Antriebseinheit (27) besteht.

- 20 -

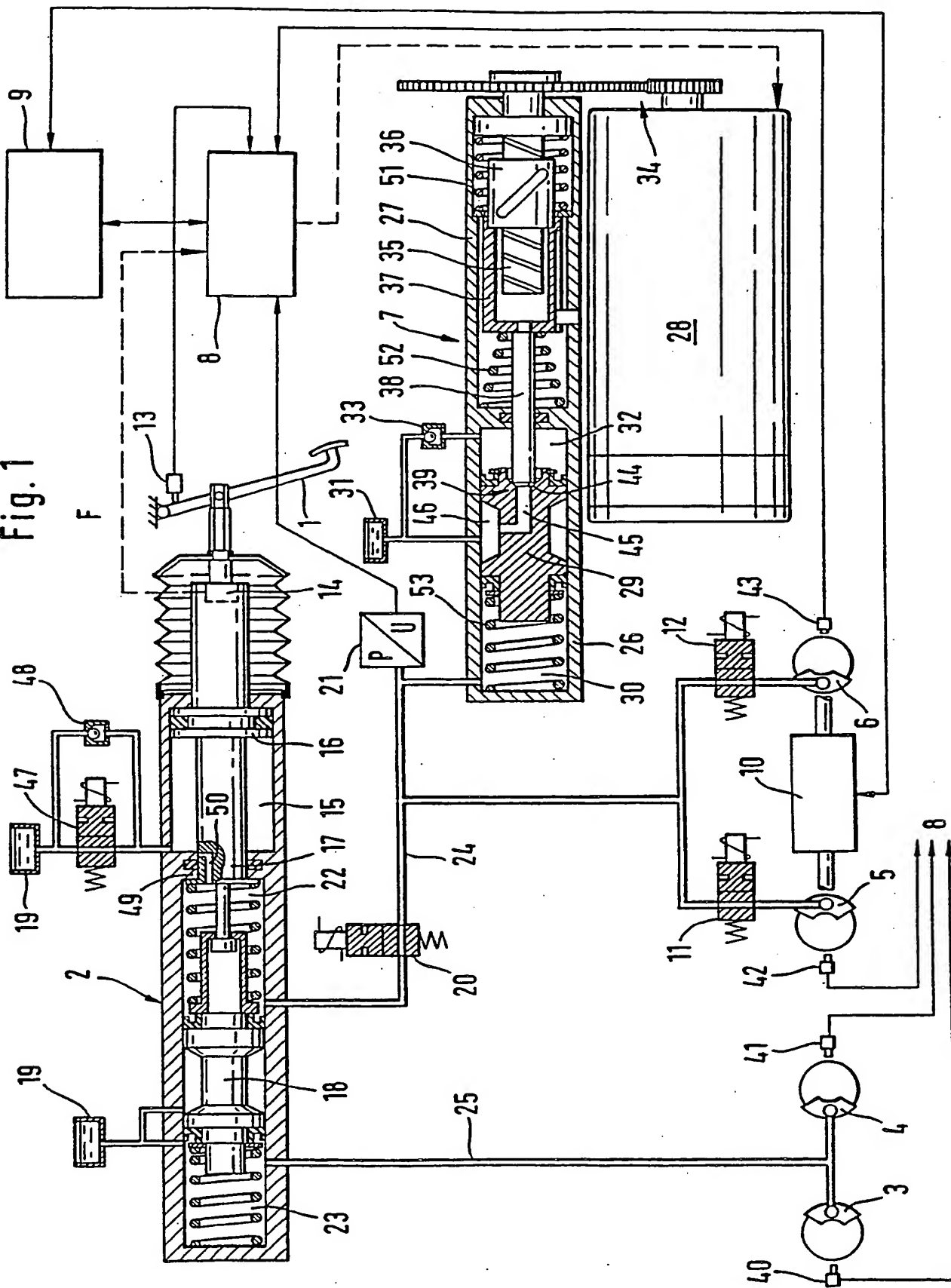
11. Bremsanlage nach Anspruch 10, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die Antriebseinheit (27) durch einen Spindel-Mutter-Trieb (35, 36) gebildet ist, dessen Mutter (36) mittels einer Kraftübertragungshülse (37) mit einem Betätigungselement (38) verbunden ist, das in kraftübertragender Verbindung mit einem Hilfskolben (29) des Hilfszylinders (26) steht.
12. Bremsanlage nach Anspruch 10 oder 11, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß der Hilfszylinder (26) als Füllstufenzylinder mit druckgesteuerter Füllstufe (54) ausgebildet ist.
13. Bremsanlage nach Anspruch 12, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß der Hilfskolben (29) als Stufenkolben ausgebildet ist und eine zylindrische Bohrung (55) aufweist, in der ein Betätigungskolben (56) geführt ist, der ein Zentralventil (57) betätigt, das in einer Verbindung zwischen dem Druckraum (30) des Hilfszylinders (26) und der Füllstufe (54) angeordnet ist.
14. Bremsanlage nach einem der Ansprüche 10 bis 13, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß der Hilfskolben (29) einen hydraulischen absperrbaren Druckraum (32) begrenzt, der über eine Ventilanordnung (39) mit einem drucklosen Druckmittelvorratsbehälter (31) verbindbar ist.
15. Bremsanlage nach Anspruch 14, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß der Druckraum (32) über ein zum Druckraum (32) hin Öffnendes Rückschlagventil (33) mit dem Druckmittelvorratsbehälter (31) verbunden ist.

- 21 -

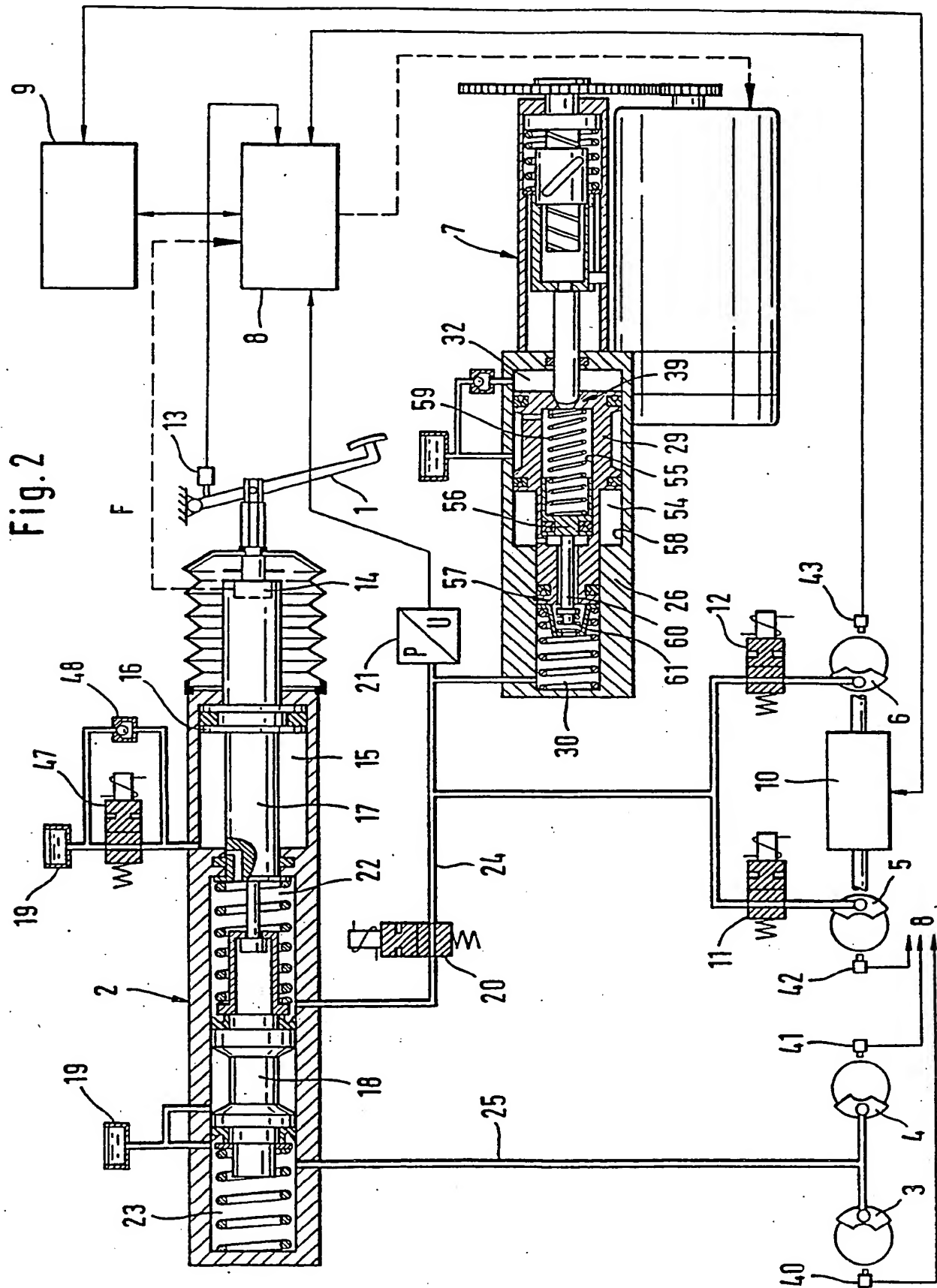
16. Bremsanlage nach Anspruch 14 oder 15, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die Ventilanordnung (39) durch ein elektrisch ansteuerbares Absperrventil gebildet ist.
17. Bremsanlage nach Anspruch 14 oder 15, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die Ventilanordnung (39) durch einen am Hilfskolben (29) ausgebildeten Dichtsitz (44) sowie das als Ventilschließkörper ausgebildete Ende des Betätigungselementes (38) gebildet ist, wobei die Verbindung zwischen Druckraum (32) und Druckmittelvorratsbehälter (31) mittels eines im Hilfskolben (29) ausgebildeten Kanals (45) über den Nachlaufraum (46) des Druckraums (30) erfolgt.
18. Bremsanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 17, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß ein Drucksensor (21) vorgesehen ist, der den im Druckraum (30) des Hilfszylinders (26) eingesteuerten Druck erfaßt und dessen Ausgangssignal dem elektronischen Regler (8) zugeführt wird.

1 / 2

Fig. 1



2/2



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

 Intern. Application No
 PCT/EP 94/02416

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 6 B60T8/00 B60T13/58 B60L7/24

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 B60T B60L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|------------|--|-----------------------|
| Y | PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 17, no. 562 (M-1494) 12 October 1993 & JP,A,05 161 211 (HONDA MOTOR CO.) 25 June 1993 see abstract --- | 1-4, 9, 10, 18 |
| Y | PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 9, no. 107 (M-378) 11 May 1985 & JP,A,59 230 856 (MAZDA) 25 December 1984 see abstract; figure 1 --- | 1-4, 9, 10, 18 |
| Y | WO,A,89 03332 (ALLIED CORPORATION) 20 April 1989 see page 7, line 4 - line 21; figures 1,2 --- -/-- | 1-4, 9, 10, 18 |

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

& document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

8 November 1994

Date of mailing of the international search report

16. 11. 94

Name and mailing address of the ISA

 European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Meijs, P

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Intern. Application No

PCT/EP 94/02416

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|------------|--|-----------------------|
| A | EP,A,0 361 708 (FORD MOTOR COMPANY) 4 April 1990 see page 2, line 35 - page 4, line 38 see page 7, line 39 - line 47 see page 8, line 9 - line 14 see page 9, line 35 - line 46; claims 8-11,16-19; figures 1-4 --- | 1-4 |
| A | EP,A,0 292 648 (ALFRED TEVES) 30 November 1988 see column 11, line 54 - column 14, line 42; figure 4 --- | 1-4,10, 11,18 |
| A | BOSCH TECHNISCHE BERICHTE Band 7 (1980) Heft 2 ISSN 0006-789 X Antiblockiersystem (ABS) LEIBER et al. see page 75, right column, line 21 - line 29 see page 76, right column, line 6 - line 12 --- | 1 |
| A | DE,A,41 24 496 (ALFRED TEVES) 28 January 1993 cited in the application see the whole document --- | 1-4,9,10 |
| A | EP,A,0 448 031 (TOYOTA) 25 September 1991 see column 23, line 43 - column 29, line 28; figure 4 --- | 1,3-11 |
| A | US,A,4 653 815 (AGARWAL ET AL.) 31 March 1987 see abstract see column 5, line 37 - line 64 see column 8, line 8 - line 12; figures 1,2 --- | 1-4, 9-11,18 |
| A | US,A,5 161 865 (HIGASHIMATA ET AL.) 10 November 1992 see column 4, line 10 - line 21 see column 4, line 41 - column 5, line 12 see column 10, line 36 - line 49; figures 1,4,7 ----- | 1,10,11, 14-16 |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Intern. Application No

PCT/EP 94/02416

| Patent document cited in search report | Publication date | Patent family member(s) | Publication date |
|---|---------------------|---|--|
| WO-A-8903332 | 20-04-89 | EP-A, B 0385973 US-A- 4725105 | 12-09-90 16-02-88 |
| EP-A-0361708 | 04-04-90 | US-A- 4962969 CA-A- 1325392 DE-D- 68912863 JP-A- 2120165 | 16-10-90 21-12-93 17-03-94 08-05-90 |
| EP-A-0292648 | 30-11-88 | DE-A- 3717236 DE-A- 3717237 DE-A- 3717238 DE-A- 3873822 JP-A- 63306958 US-A- 4838622 | 08-12-88 08-12-88 08-12-88 24-09-92 14-12-88 13-06-89 |
| DE-A-4124496 | 28-01-93 | WO-A- 9301959 EP-A- 0595961 | 04-02-93 11-05-94 |
| EP-A-0448031 | 25-09-91 | JP-A- 3276854 JP-A- 4166463 US-A- 5236257 | 09-12-91 12-06-92 17-08-93 |
| US-A-4653815 | 31-03-87 | NONE | |
| US-A-5161865 | 10-11-92 | JP-A- 3279062 | 10-12-91 |

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 6 B60T8/00 B60T13/58 B60L7/24

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 6 B60T B60L

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|--|--------------------|
| Y | PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 17, no. 562 (M-1494) 12. Oktober 1993 & JP,A,05 161 211 (HONDA MOTOR CO.) 25. Juni 1993 siehe Zusammenfassung --- | 1-4,9, 10,18 |
| Y | PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 9, no. 107 (M-378) 11. Mai 1985 & JP,A,59 230 856 (MAZDA) 25. Dezember 1984 siehe Zusammenfassung; Abbildung 1 --- | 1-4,9, 10,18 |
| Y | WO,A,89 03332 (ALLIED CORPORATION) 20. April 1989 siehe Seite 7, Zeile 4 - Zeile 21; Abbildungen 1,2 --- -/-- | 1-4,9, 10,18 |

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

8. November 1994

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

16. 11. 94

Name und Postanschrift der Internationale Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+ 31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Meijs, P

| C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN | | |
|--|--|--------------------|
| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
| A | EP,A,0 361 708 (FORD MOTOR COMPANY) 4. April 1990 siehe Seite 2, Zeile 35 - Seite 4, Zeile 38 siehe Seite 7, Zeile 39 - Zeile 47 siehe Seite 8, Zeile 9 - Zeile 14 siehe Seite 9, Zeile 35 - Zeile 46; Ansprüche 8-11,16-19; Abbildungen 1-4 ---- | 1-4 |
| A | EP,A,0 292 648 (ALFRED TEVES) 30. November 1988 siehe Spalte 11, Zeile 54 - Spalte 14, Zeile 42; Abbildung 4 ---- | 1-4,10, 11,18 |
| A | BOSCH TECHNISCHE BERICHT Band 7 (1980) Heft 2 ISSN 0006-789 X Antiblockiersystem (ABS) LEIBER et al. siehe Seite 75, rechte Spalte, Zeile 21 - Zeile 29 siehe Seite 76, rechte Spalte, Zeile 6 - Zeile 12 ---- | 1 |
| A | DE,A,41 24 496 (ALFRED TEVES) 28. Januar 1993 in der Anmeldung erwähnt siehe das ganze Dokument ---- | 1-4,9,10 |
| A | EP,A,0 448 031 (TOYOTA) 25. September 1991 siehe Spalte 23, Zeile 43 - Spalte 29, Zeile 28; Abbildung 4 ---- | 1,3-11 |
| A | US,A,4 653 815 (AGARWAL ET AL.) 31. März 1987 siehe Zusammenfassung siehe Spalte 5, Zeile 37 - Zeile 64 siehe Spalte 8, Zeile 8 - Zeile 12; Abbildungen 1,2 ---- | 1-4, 9-11,18 |
| A | US,A,5 161 865 (HIGASHIMATA ET AL.) 10. November 1992 siehe Spalte 4, Zeile 10 - Zeile 21 siehe Spalte 4, Zeile 41 - Spalte 5, Zeile 12 siehe Spalte 10, Zeile 36 - Zeile 49; Abbildungen 1,4,7 ----- | 1,10,11, 14-16 |

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 94/02416

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument | Datum der Veröffentlichung | Mitglied(er) der Patentfamilie | Datum der Veröffentlichung |
|--|-------------------------------|---|--|
| WO-A-8903332 | 20-04-89 | EP-A, B 0385973 US-A- 4725105 | 12-09-90 16-02-88 |
| EP-A-0361708 | 04-04-90 | US-A- 4962969 CA-A- 1325392 DE-D- 68912863 JP-A- 2120165 | 16-10-90 21-12-93 17-03-94 08-05-90 |
| EP-A-0292648 | 30-11-88 | DE-A- 3717236 DE-A- 3717237 DE-A- 3717238 DE-A- 3873822 JP-A- 63306958 US-A- 4838622 | 08-12-88 08-12-88 08-12-88 24-09-92 14-12-88 13-06-89 |
| DE-A-4124496 | 28-01-93 | WO-A- 9301959 EP-A- 0595961 | 04-02-93 11-05-94 |
| EP-A-0448031 | 25-09-91 | JP-A- 3276854 JP-A- 4166463 US-A- 5236257 | 09-12-91 12-06-92 17-08-93 |
| US-A-4653815 | 31-03-87 | KEINE | |
| US-A-5161865 | 10-11-92 | JP-A- 3279062 | 10-12-91 |